

Изобретение относится к технике водоснабжения, а именно к смывным бачкам санитарно-технических устройств с ручным приводом, используемым для промывки унитазов и напольных чаш. Изобретение может быть использовано при усовершенствовании находящихся в эксплуатации смывных бачков.

Наиболее близким по совокупности признаков к заявляемому решению является "Смывной бачок" по авт.св. СССР № 729321, М.кл. Е 03 D 1/00, заявл. 26.10.78.

Смывной бачок-прототип содержит корпус, в котором установлены выпускной клапан, соединенный с помощью штока с рукояткой, патрубок перелива, впускной клапан, взаимодействующий с рычагом, к противоположному концу которого прикреплен поплавков, и узел задержки всплытия поплавка, выполненный в виде дополнительного рычага, шарнирно прикрепленного к основному рычагу, при этом свободный конец дополнительного рычага взаимодействует с упругим элементом, например, струной из резины. Упругий элемент жестко прикреплен к выступам скобы, в свою очередь прикрепленной к стенкам корпуса.

По мере заполнения смывного бачка водой поплавков поднимается вверх, поднимая вместе с основным рычагом и дополнительный рычаг до упора его свободного конца в упругий элемент. При некотором уровне воды в бачке выталкивающая сила, действующая на поплавков, преодолевает силу упругости струны, удерживающей опирающийся на нее второй конец дополнительного рычага. В результате поплавков скачкообразно всплывает, впускной клапан перекрывается, поступление воды в бачок прекращается.

Устройство-прототип обладает недостатками. Поскольку упругость и длина струны подвержены изменениям в результате старения материала, его остаточной деформации и при изменении температуры окружающей среды, освобождение поплавка и закрытие впускного клапана происходят при разных уровнях воды в бачке и приводят к возникновению утечки. Кроме того, несмотря на относительную простоту известного решения, оно не позволяет модернизировать смывные бачки, находящиеся в эксплуатации.

Основной задачей, решаемой изобретением, является устранение утечки воды из бачка при изменениях давления в питающем водопроводе путем стабилизации полезного объема воды в бачке. При использовании изобретения также обеспечивается ускоренное наполнение бачка, повышается долговечность впускного клапана, имеется возможность усовершенствования бачков, находящихся в эксплуатации.

Поставленная задача решается тем, что в смывном бачке, содержащем корпус, выпускной клапан, соединенный с помощью штока с рукояткой, патрубок перелива, впускной клапан, взаимодействующий с рычагом, к противоположному концу которого прикреплен поплавков, и узел задержки всплытия поплавка, этот узел выполнен в виде размещенных в корпусе постоянного магнита, полюса которого имеют возможность взаимодействия с рабочей поверхностью поплавка, и ограничителя опускания поплавка, при этом рабочая поверхность поплавка выполнена из ферромагнетика, ограничитель опускания поплавка выполнен в виде прикрепленного к корпусу кронштейна, на противоположном конце которого подвижно, с возможностью фиксации и взаимодействия через регулируемый магнитный зазор с рабочей поверхностью поплавка установлен магнит на высоте

$$H = h_{\text{пер}} - (a + b h_{\text{п}} + h_{\text{м}} + S), \quad (1)$$

где H - расстояние между нижней частью магнита и дном корпуса;

$h_{\text{пер}}$ - высота патрубка перелива;

a - расстояние между торцом патрубка перелива и номинальным уровнем воды $H_{\text{н}}$;

b - безразмерный коэффициент, учитывающий величину погружения поплавка в нижнее его положение;

$h_{\text{п}}$ - высота поплавка;

$h_{\text{м}}$ - высота магнита;

S - величина зазора между полюсами магнита и рабочей поверхностью поплавка.

При этом ограничитель опускания поплавка снабжен элементом регулировки магнитного зазора.

На фиг. 1 показан общий вид заявляемого смывного бачка в продольном разрезе; на фиг. 2 - то же, разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - то же, узел I на фиг. 1; на фиг. 4 - то же, вид В на фиг. 3; на фиг. 5 - поплавков впускного клапана с закрепленной на нем ферромагнитной пластиной; на фиг. 6 - то же, вид В на фиг. 5; на фиг. 7, 8 - временные диаграммы изменений уровней воды в бачке и положений поплавков, соответственно, при этом: кривые 1 соответствуют изобретению, 2 - "стандартному" бачку, 3 - бачку-прототипу.

Смывной бачок (фиг. 1 и 2) содержит корпус 1 с крышкой 2, выпускной клапан 3 с прикрепленным к нему штоком 4 с рукояткой 5 ручного привода, впускной клапан 6, взаимодействующий с рычагом 7, к противоположному концу 8 которого прикреплен поплавков 9, патрубок перелива 10 и узел задержки всплытия поплавка I.

Узел задержки всплытия поплавка I выполнен в виде размещенных в корпусе 1 постоянного магнита 11, полюса которого взаимодействуют с рабочей поверхностью поплавка 9, и ограничителя опускания поплавка (фиг. 1, 3 и 4).

Ограничитель опускания поплавка содержит прикрепленный к корпусу 1 кронштейн 12, к противоположному концу которого подвижно, с помощью фиксатора 13 прикреплен магнит 11 (фиг. 1-4), Фиксатор 13 снабжен элементом регулировки (установки) магнитного зазора, выполненным в виде винта 14, головка которого упирается в дно поплавка при его нижнем положении (оно показано пунктиром на фиг. 1, 3 и 4).

Рабочей поверхностью поплавка, выполненной из ферромагнетика, является та его часть, через которую при нижнем положении поплавка замыкаются магнитные силовые линии магнита 11, в конкретном примере реализации изобретения это дно поплавка.

Относительно дна корпуса 1 магнит 11 установлен на высоте, определяемой по формуле (1), которая устанавливает необходимое соотношение геометрических размеров элементов конструкции бачка, необходимое для полного открытия впускного клапана 6 при нижнем положении поплавка 9, достаточный запас действующей на поплавков подъемной силы воды, гарантированное закрытие впускного клапана при всплытии поплавка и, тем самым, исключение возможности утечки воды из бачка.

Применительно к смывным бачкам, находящимся в эксплуатации, возможен вариант выполнения рабочей

поверхности поплавка 9 в виде тонкой пластины 15 из ферромагнитного материала, прикрепленной к поплавку с помощью защелок 16, охватывающих боковые поверхности поплавка (фиг. 5, 6).

Все элементы конструкции узла задержки всплытия поплавка I выполнены из некорродирующих в воде материалов (см. прилож.1).

Смывной бачок работает следующим образом.

При ручном подъеме рукоятки 5 происходит подъем выпускного клапана 3 и выпуск через него воды (временной интервал t_1-t_0 на фиг. 7). С понижением уровня воды в бачке поплавков 9 опускается примерно на 0,2 своей высоты, до упора его дна в головку винта 14, при этом ограничивается его дальнейшее опускание (нижнее положение поплавка). При этом поплавок притягивается магнитом 11 с усилием прямо пропорциональным величине магнитной индукции в зазоре S между полюсами магнита и рабочей поверхностью (дном) поплавка. Опускание поплавка приводит к полному открытию впускного клапана 6, через который вода из водопровода начинает наполнять бачок.

Во время наполнения бачка (интервал t_2-t_1) поплавков 9 остается в нижнем положении, на ограничителе опускания, поскольку всплытие его при наполнении бачка водой

задерживается силой притяжения магнита вплоть до момента t_2 , когда уровень воды в бачке достигнет номинального значения. В этот момент действующая на поплавок подъемная сила воды превысит сумму сил веса поплавковой системы и притяжения поплавка магнитом. Поэтому в момент t_2 поплавок "отрывается" от магнита и скачкообразно всплывает, занимает свое верхнее положение, впускной клапан 6 полностью закрывается, дальнейшее поступление воды в бачок полностью прекращается.

Отметим, что возможность регулировки магнитного зазора S с помощью винта 14 обеспечивает "отрыв" поплавка от полюсов магнита при различных величинах выталкивающей силы воды, действующей на поплавок, и, следовательно, позволяет установить необходимый уровень (объем) воды в бачке

В верхнем положении поплавков находится до очередного выпуска воды из бачка. Стабильность этого положения при изменении давления воды в водопроводе определяется тем, что, с одной стороны, на погруженный на 0,5 своей высоты поплавок (фиг. 8) действует подъемная сила воды, с избытком превышающая величину, необходимую для надежного закрытия впускного клапана при наибольшем давлении в водопроводе, с другой стороны, всплытие поплавка ограничено упором конца рычага 7 в клапан 6 (подтверждающие эти утверждения расчеты приведены в прилож.1).

Сопоставление кривых 1-3 на фиг.7 показывает, что наполнение "стандартного" бачка происходит значительно медленнее, чем бачков с задержкой всплытия поплавка, при этом в последних ускоренное наполнение бачка происходит практически по линейному закону.

В бачке-прототипе (кривая 3 на фиг. 7) при приближении уровня воды к номинальному значению происходит упругое растяжение струны, при этом частично закрывается клапан 6, чем объясняется наличие нелинейного участка. Очевидно, что из трех рассматриваемых бачков наиболее быстро наполняется предлагаемый бачок (кривая 1 на фиг. 7).

На фиг. 8 показано положение поплавков в различные моменты и интервалы времени работы впускного и выпускного клапанов в рассматриваемых трех конструкциях бачков. При окончании выпуска воды в "стандартном" бачке и бачке-прототипе поплавки опускаются практически до дна корпуса, а при наполнении бачков их поплавки всплывают в соответствии с повышением уровня воды до момента закрытия впускного клапана, которое происходит в "стандартном" бачке при погружении в воду примерно 0,2, а в бачке-прототипе 0,2-0,35 высоты поплавка. В предлагаемом бачке в момент времени, предшествующий всплытию поплавка, в воду погружено примерно 0,8 высоты поплавка (коэффициент $b=0,8$ в формуле (1), а после всплытия в воду оказывается погруженной половина высоты поплавка. Отсюда в предложенном бачке надежность закрытия впускного клапана и исключения утечки воды из бачка в 2-2,5 раза больше, чем в "стандартном" бачке, и в 1,7 раза больше, чем в бачке-прототипе.

Поиск в доступных заявителю фондах патентной и научно-технической информации на день подачи заявки не выявил известности смывного бачка с совокупностью признаков, идентичной совокупности признаков заявляемого изобретения. По мнению заявителя, предлагаемое техническое решение обладает новизной.

Заявляемое техническое решение соответствует критерию изобретательского уровня, поскольку:

1. Оно решает задачу устранения утечки воды из бачка при колебаниях давления в питающем водопроводе, причем относительно простыми средствами, - об актуальности этой задачи и неполном ее решении до сего времени свидетельствует создание за последние годы не менее 30 изобретений только в странах СНГ;

2. При решении задачи казалось бы использовано парадоксальное решение: выполнение по меньшей мере части поплавка из ферромагнитного материала (или снабжение поплавка ферромагнитной пластиной). На первый взгляд это ухудшает основную функцию поплавка - плавучесть. Однако, во первых, в заявляемом решении плавучесть поплавка не является главным его достоинством, поскольку поплавок может находиться лишь в одном из двух устойчивых положений: либо он притянут магнитом, либо после мгновенного всплытия на половину своей высоты покоится на поверхности заполняющей бачок воды. Во-вторых, увеличение веса поплавковой системы усиливает основную функцию узла задержки всплытия поплавка, приводит к искусственному возрастанию подъемной силы, действующей на поплавок, и обеспечивающей стремительное его всплытие и, в конечном счете, надежное закрытие впускного клапана.

3. В течение всего времени наполнения бачка водой поплавков под воздействием ограничителя опускания находится в положении, соответствующем максимальному

просвету седла впускного клапана, поэтому наполнение бачка заданным объемом воды происходит быстро и зависит только от давления в водопроводе, что может оказаться существенным при использовании заявляемого бачка в местах общественного пользования;

4. Заявляемое решение может быть использовано при модернизации смывных бачков, находящихся в эксплуатации, т.е может быть использовано многократно, а результат может быть достигнут быстро и

простыми средствами. При этом модернизация может быть осуществлена силами сантехников, как простая ремонтная операция, без выведения бачка из эксплуатации.

Заявляемое решение удовлетворяет требованию о промышленной применимости: оно предназначено для использования как при строительстве жилых зданий, так и при эксплуатации их систем водоснабжения; изобретение осуществимо с помощью указанных в описании или известных технических средств:

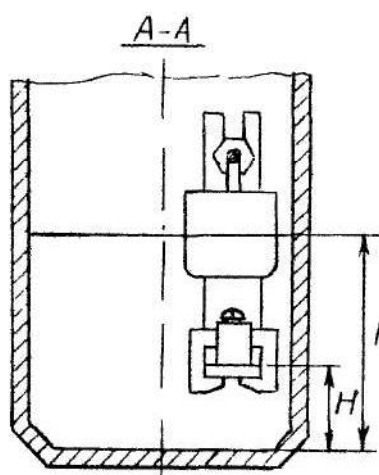
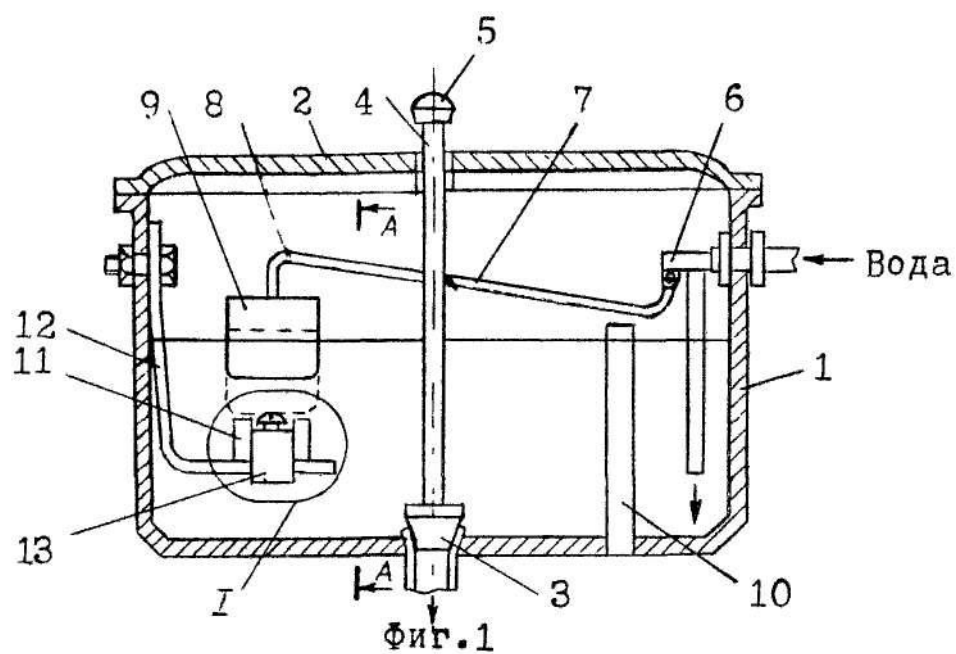
1. Известны материалы с ферромагнитными свойствами для изготовления поплавка, например, пластмассы с наполнителем из ферромагнитного порошка, также известны некорродирующие постоянные магниты из ферритов различных марок;

2. В корпусах смывных бачков предусмотрены два отверстия для установки впускного клапана (в левой и правой стенках), однако практически всегда используется только одно из них, таким образом, второе монтажное отверстие может быть использовано для крепления кронштейна по заявляемому решению;

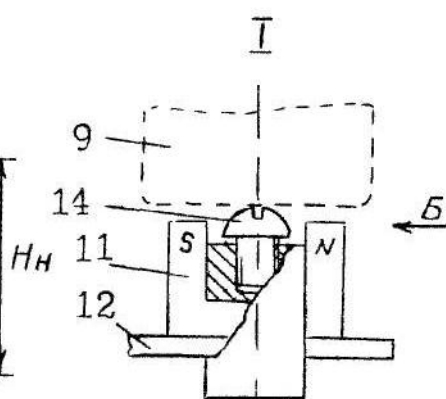
3. При модернизации бачков, находящихся в эксплуатации, регулировка магнитного зазора осуществима с помощью обычной отвертки;

4. Заявляемый бачок не изменяет своих характеристик в течение всего срока службы вследствие неизменности параметров постоянного магнита и отсутствия износа деталей узла задержки всплытия поплавка.

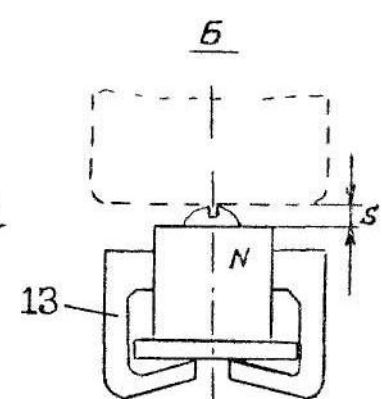
Таким образом, заявляемое изобретение обеспечивает гарантированную стабилизацию заданного объема воды в смывном бачке при колебаниях давления в питающем водопроводе и полное исключение утечки воды из бачка. Отсюда следует вывод также об экологической ценности предложения, экономящего питьевую воду. Кроме того, повышается надежность бачка благодаря уменьшению износа деталей впускного клапана.



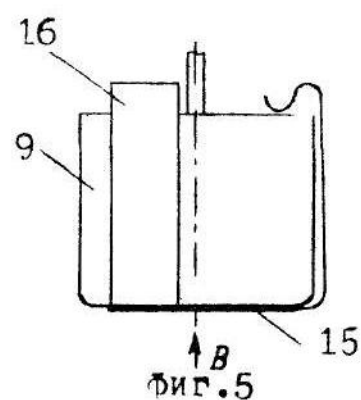
Фиг. 2



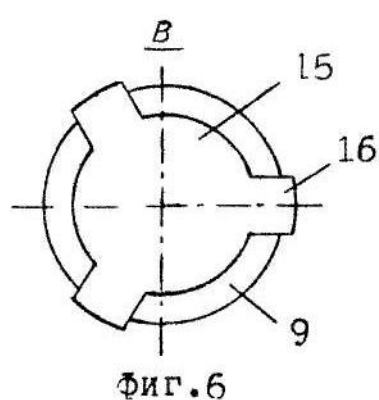
Фиг. 3



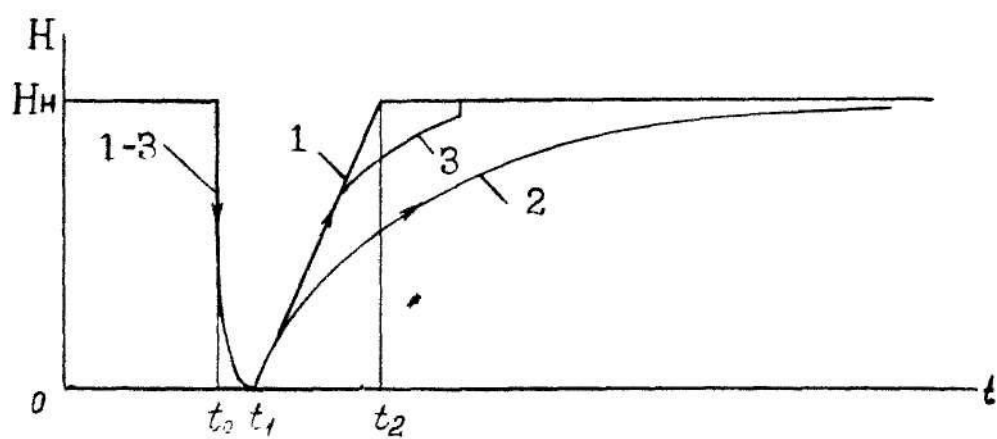
Фиг. 4



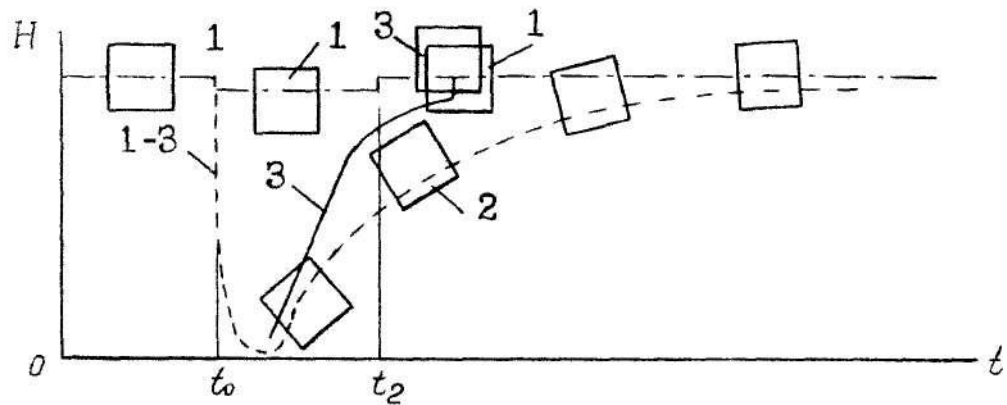
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8